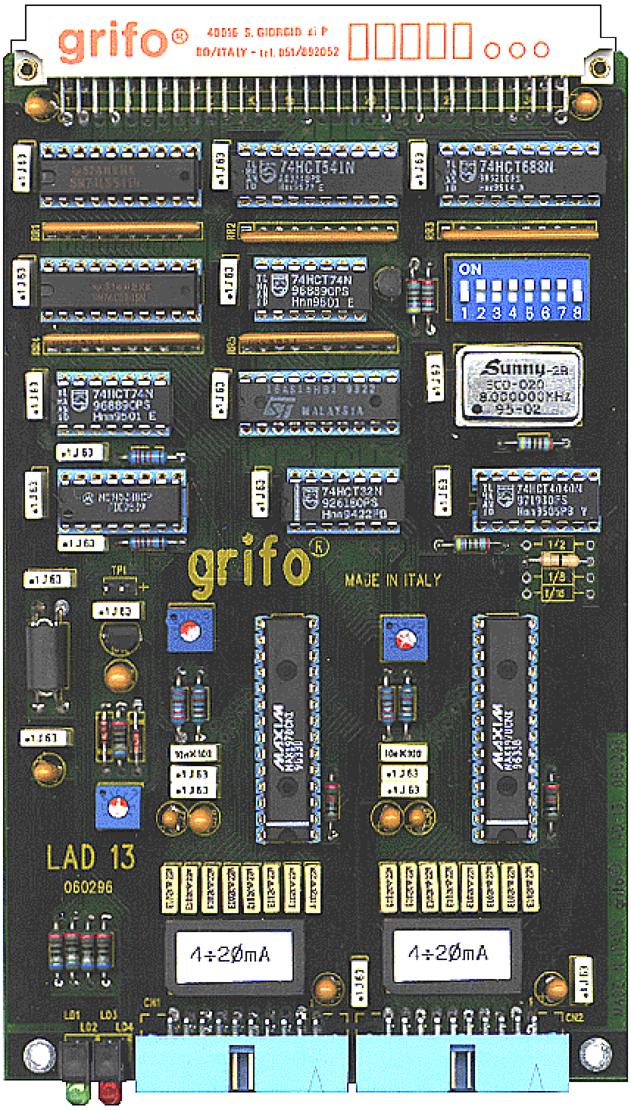
LAD 13

Low cost Analog to Digital 12 bits

MANUALE TECNICO



grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY
Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

LAD 13 Edizione 3.0 *Rel. 11 Ottobre 1996*

LAD 13

Low cost Analog to Digital 12 bits

MANUALE TECNICO

16 linee di A/D converter ad approssimazione successive, basate sul DAS MAX 197; Risoluzione da 12 bit oppure 11 + segno; tempo di conversione di 6 µsec per canale; Range del segnale d'ingesso selezionabile da software tra 0÷5 V, 0÷10 V, ±5 V, ±10 V, 0÷20 mA o 4÷20 mA;5 MHz Bandwitdh Track-Hold; 100 Ksps Sampling-Rate indipendente per ogni sezione; Fault-Protected Input Multiplexer (±16.5 V); 2 LEDs di attività sul frontale; 2 LEDs per /INT e fine conversion,e sul forntale; circuiteria per generazione dell'Interrupt su BUS **ABACO®**; BUS a 8 byte; 2 connettori standard **ABACO®** da 20 vie per segnali analogici; Frontale da pannello.

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY
Via dell' Artigiano, 8/6
40016 San Giorgio di Piano
(Bologna) ITALY
E-mail: grifo@grifo.it
http://www.grifo.it http://www.grifo.com
Tel. +39 051 892.052 (r.a.) FAX: +39 051 893.661

LAD 13 Edizione 3.0 *Rel. 11 Ottobre 1996*

IMPORTANTE

Tutte le informazioni contenute nel presente manuale sono state accuratamente verificate, ciononostante **grifo**® non si assume nessuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone derivanti da errori, omissioni o dall'uso del presente manuale, del software o dell' hardware ad esso associato.
grifo® altresi si riserva il diritto di modificare il contenuto e la veste di questo manuale senza alcun preavviso, con l' intento di offrire un prodotto sempre migliore, senza che questo rappresenti un obbligo per **grifo**®.
Per le informazioni specifiche dei componenti utilizzati sui nostri prodotti, l'utente deve fare riferimento agli specifici Data Book delle case costruttrici o delle seconde sorgenti.

LEGENDA SIMBOLI

Nel presente manuale possono comparire i seguenti simboli:

Attenzione: Pericolo generico

Attenzione: Pericolo di alta tensione

Marchi Registrati

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE 1

DESCRIZIONE GENERALE 1
A/D CONVERTER 2
FILTRI D'INGRESSO 2
DISPOSITIVO DI CLOCK 2
TENSIONI DI RIFERIMENTO 4
LOGICA DI CONTROLLO 4
SEZIONE DI INTERFACCIA ED INDIRIZZAMENTO 4

CARATTERISTICHE TECNICHE 6
CARATTERISTICHE GENERALI 6
CARATTERISTICHE FISICHE 6
CARATTERISTICHE ELETTRICHE 6

INSTALLAZIONE 8
CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO 8
CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE A 8
CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE B 10
K1 - CONNETTORE PER IL BUS INDUSTRIALE ABACO® 12
SEGNALAZIONI VISIVE 14
SWITCH DI CONFIGURAZIONE 16
INTERRUPT 16
SELEZIONE TIPO INGRESSI ANALOGICI 17
TRIMMERS 18
TEST POINT 18
TARATURE 19

DESCRIZIONE HARDWARE 20
MAPPAGGIO DELLA SCHEDA 20
INDIRIZZAMENTO REGISTRI INTERNI 21
DESCRIZIONE SOFTWARE 22
A/D CONVERTER DAS MAX 197 22
SEQUENZA DI INIZIALIZZAZIONE 25
ESECUZIONE DI UNA CONVERSIONE IN POLLING 25
ESECUZIONE DI UNA CONVERSIONE IN INTERRUPT 25
LEDS DI ATTIVITA' 26

SCHEDE ESTERNE 27

BIBLIOGRAFIA 30

APPENDICE A: INDICE ANALITICO 31

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI 3
FIGURA 2: PIANTA COMPONENTI 5
FIGURA 3: FOTO DELLA SCHEDA 7
FIGURA 4: CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE A 8
FIGURA 5: SCHEMA D'INGRESSO SEGNALI ANALOGICI 9
FIGURA 6: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE B 10
FIGURA 7: DISPOSIZIONE CONNETTORI, TEST POINT, MODULI A-V, TRIMMERS E DIP SWITCH 11
FIGURA 8: K1 - CONNETORE PER BUS ABACO® 12
FIGURA 9: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE 14
FIGURA 10: DISPOSIZIONE DEI LEDS 15
FIGURA 11: TABELLA DEGLI SWITCH DI CONFIGURAZIONE 16
FIGURA 12: TEST POINT PER TENSIONE DI RIFERIMENTO D'INGRESSO 18
FIGURA 13: TABELLA INDIRIZZI DEI REGISTRI INTERNI 21
FIGURA 14: SCHEMA DELLE STRUTTURE COLLEGABILI ALLA SCHEDA 29

INTRODUZIONE

Questo manuale fornisce tutte le informazioni hardware e software per consentire all'utente il miglior utilizzo della scheda **LAD 13**. Al fine di non incontrare problemi nell'utilizzo della scheda, è conveniente che l'utente legga con attenzione tutte le informazioni contenute in questo manuale. In una seconda fase per rintracciare più facilmente le informazioni necessarie si può fare riferimento al sommario e all'indice analittico, posti rispettivamente all'inizio ed alla fine del manuale.

DESCRIZIONE GENERALE

La **LAD 13** é un potente scheda di conversione Analogico-Digitale ad alta velocità, ed a basso costo, del carteggio industriale **ABACO®**. La scheda é composta da due sezioni indipendenti di A/D converter da 12 bits, basate su due **DAS** (**D**ata **A**cquisition **S**ystem) **Multi-Range MAX197**,per un totale di 16 ingressi analogici. Ogni sezione provvede alla conversione di una delle 8 linee di ingresso, presenti sui relativi connettori normalizzati **ABACO®** a 20 vie**,** per segnali analogici.
La scheda **LAD 13** é il componente ideale in tutte le applicazioni in cui si richiede un'alta velocità di conversione, un elevato numero di segnali da acquisire ed un basso costo; diventa infatti estremamente più conveniente aumentare il numero delle schede per raggiungere il numero di ingressi da acquisire, anziché anteporre delle schede di multiplexing per aumentare il numero di canali. L'introduzione dei multiplexing, oltre ad un degrado della conversione, ne abbassa notevolmente il **Sampling-Rate**, rendendo in genere non giustificata la scelta di una scheda ad alta velocità di conversione. Sul frontale della scheda, sono disponibili due LEDs, che possono essere gestiti via software, per segnalazioni di stato o di attività ed altri due che segnalano la fine della conversione e la generazione di un segnale di **Interrupt** nei confronti della CPU esterna.
Una caratteristica peculiare della **LAD 13** é quella di essere Multi-Range e di consentire, con un semplice settaggio software, di poter acquisire segnali d'ingresso con caratteristiche molto diverse tra loro. Sono inoltre previsti due comodi zoccoli, da 8 vie ciascuno, su cui poter montare delle resistenze di precisione per poter specializzare rapidamente, ognono dei sedici ingressi in tensione, in canali in grado di acquisire segnali nel campo **0÷20 mA** oppure **4÷20 mA**.
Come opzione é possibile montare un apposito pannellino frontale in alluminio, da 3HE; 4TE, che consente di ottenere un'ulteriore schermatura della scheda ed ad un sicuro ancoraggio della stessa tramite due apposite viti. L'estrazione é facilitata dalla presenza di una comoda maniglia anteriore.

- Formato singola Europa da **100x160 mm** e interfaccia al BUS industriale **ABACO®**.
- **Due** indipendenti sezioni di **A/D converter** da 8 linee, basate sul **DAS - MAX197**, per un totale di **16 ingressi analogici**.
- Velocità di conversione,per ogni canale, di **6 µsec**.
- 5 MHz Bandwitdh Track-Hold, 100 Ksps Sampling-Rate indipendente per ogni sezione.
- Indicazione via software di **polarità**.
- Selezione del range di funzionamento, per ciascun canale, da software.
- Tensione di fondo scala di **± 10V**, **± 5V**, **+10 V**, **+5 V** oppure **0÷20 mA** o **4÷20 mA**.
- Fault-Protected Input Multiplexer (±16.5 V).
- **2 LED,** sul frontale, come LED di stato gestibili via software.
- **2 LED**, sul frontale, per segnalare **/INT** e **Fine Conversione**.
- 2 connettori standard **ABACO®** da **20 vie** per segnali analogici.
- Spazio occupato in I/O su BUS **ABACO®** di soli **4 byte** consecutivi.
- Possibilità di montare un pannello anteriore opzionale da **3HE**; **4TE**.
- Unica tensione di alimentazione a **+5 Vcc**; **170 mA**.

Viene di seguito riportata una descrizione dei blocchi funzionali della scheda, con indicate le operazioni effettuate da ciascuno di essi. Per una più facile individuazione di tali blocchi e per una verifica delle loro connessioni, fare riferimento alla figura 1.

A/D CONVERTER

La scheda **LAD 13**, per effettuare la conversione analogico digitale, sui due canali di cui dispone, monta altrettanti MAX 197, ovvero due convertitori DAS (Data Acquisition System) di precisione che sfruttano il principio delle approssimazioni successive con circuiteria di Track-Hold interno.
Le principali caratteristiche di queste sezioni di A/D converter sono le seguenti:

- Risoluzione di 12 Bit, in modalità unipolare oppure 11 Bit più segno, in modalità bipolare.
- 8 canali analogici d'ingresso.
- Ingressi Multi-Range, configurabili da software nelle modalità ±5 V, ±10 V, 0÷5 V e 0÷10 V.
- Erroredi linearità massimo di ±1 LSB
- Tempo di conversione, per canale, di 6 µsec.
- Fault-Protected Input Multiplexer (±16.5 V).
- 5 MHz Bandwitdh Track-Hold, 100 Ksps Sampling-Rate indipendente per ogni sezione.
- Semplice gestione software;

Il MAX 197 é il componente ideale nelle applicazioni, normalmente richieste nel settore dell'automazione industriale, dove sia la velocità di conversione che la risoluzione devono essere di alto livello. Per ulteriori informazioni su questi componenti si faccia riferimento agli appositi dati tecnici della casa costruttrice.

FILTRI D'INGRESSO

I sedici ingressi analogici della scheda **LAD 13** possiedono un'appropriata circuiteria di filtro, in grado di renderli maggiormente insensibili, ad eventuali disturbi che arrivano dal campo. Tali sezioni sono basate su appositi componenti ad alta precisione e vengono tarate in laboratorio, in modo da fornire tutte le schede con gli stessi tipi d'interfacciamento con il campo.
I filtri in questione inoltre, sono predisposti per l'installazione di un modulo opzionale,di conversione corrente-tensione; questo é basato su resistenze di precisione da 248 Ω, opportunamente selezionate, che permettono di acquisire dei segnali nei range 0÷20 mA oppure 4÷20 mA.
Per maggiori informazioni a riguardo della circuiteria d'ingresso della **LAD 13** si faccia riferimento alla figura 5.

DISPOSITIVO DI CLOCK

La scheda **LAD 13** é provvista di unacircuiteria interna in grado di generare la frequenza di lavoro richiesta dalle sezione di A/D converter. Tale frequenza di 2 MHz, definisce la successione temporale delle varie fasi della conversione analogico-digitale. Il suo valore é stato scelto in modo da ottimizare sia il tempo di conversione che l'immunità al rumore del campo.

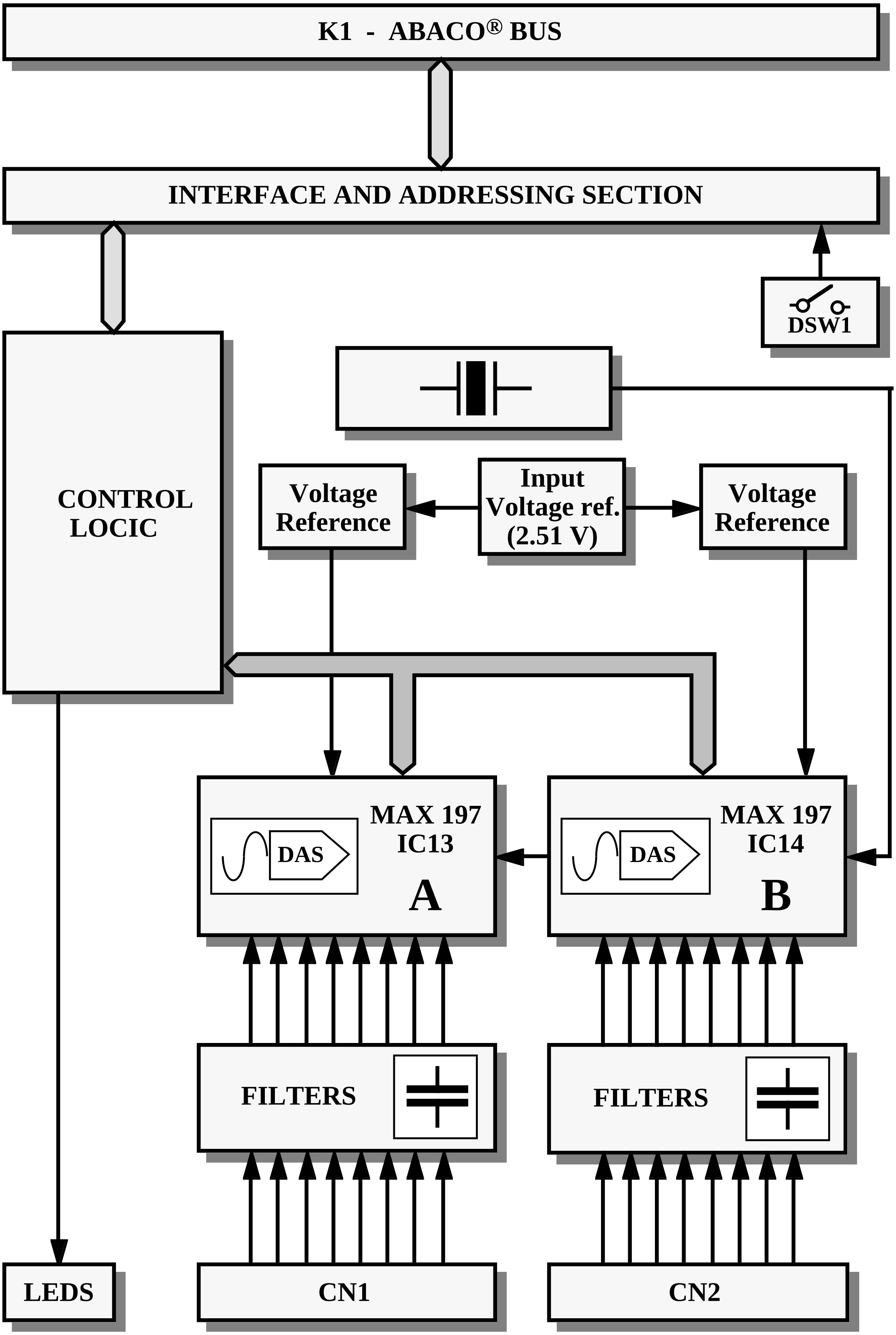


FIGURA 1: SCHEMA A BLOCCHI

TENSIONI DI RIFERIMENTO

Un'apposita circuiteria di precisione provvede a generare le due tensioni di riferimento richieste dalle sezioni di A/D converter. Tale circuiteria é realizzata in modo da fornire due tensioni perfettamente stabilizzate ed indipendenti dalla tensione di alimentazione della **LAD 13** e dalle variazioni di temperatura, in modo da aumentare ulteriormente la precisione della scheda.
Il settaggio di queste tensioni avviene in fase di collaudo e non deve essere variato dall'utente.
Per ulteriori informazioni si veda il paragrafo "TARATURE".

LOGICA DI CONTROLLO

Con logica di controllo s'intende la circuiteria della **LAD 13** che si occupa di governare e controllare le due sezioni di A/D converter ed i due LEDS di attività. Tramite questa sezione il programmatore può interagire con i convertitori, comandandoli, verificandone il loro stato e leggendo le combinazioni digitali determinate. Il tutto tramite una semplice gestione software basata sul BUS industriale **ABACO®** a cui questa sezione s'interfaccia tramite la sezione d'interfaccia ed indirizzamento.
La logica di controllo descritta é basata su una GAL 16V8 ed una serie di buffer e porte logiche, che provvedono a generare ed acquisire tutti i segnali digitali delle sezioni di conversione analogico digitale. Per ulteriori informazioni si veda il capitolo "DESCRIZIONE SOFTWARE".

SEZIONE DI INTERFACCIA ED INDIRIZZAMENTO

Questa sezione gestisce il colloquio tra la logica di controllo e la scheda di comando del tipo **GPC®**; in particolare tutti i dati di programmazione e tutti i risultati delle conversioni passano attraverso questa sezione che inoltre provvede a gestire il mappaggio della scheda in I/O, tramite un comodo dip switch, sfruttando uno spazio fisoco di 256 bytes.
L'interfacciamento con il BUS industriale **ABACO®** é realizzato prevedendo la gestione di un BUS ad 8 bit. Per ulteriori informazioni a riguardo di questa sezione, sopratutto in relazione al suo utilizzo, si faccia riferimento al capitolo " DESCRIZIONE HARDWARE".

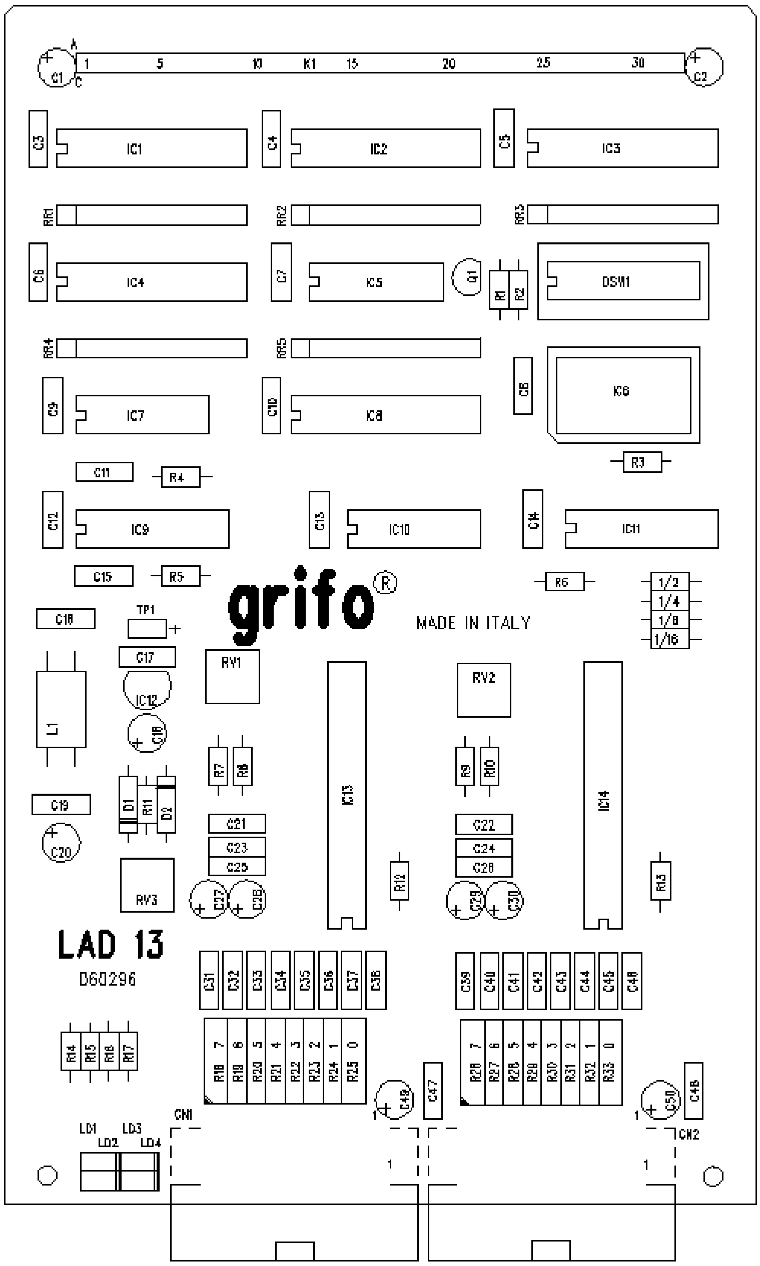


FIGURA 2: PIANTA COMPONENTI

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE GENERALI

Tipo di BUS:	**ABACO®**
Numero linee di I/O:	16 ingressi analogici
Numero byte di indirizzamento:	256
Numero byte occupati:	4
Periferiche di bordo:	2 x DAS MAX 197
Oscillatore di bordo:	4 MHz, 8 MHz, 16 MHz oppure 32 MHz
Frequenza di lavolo:	2 MHz
Tempo di conversione:	6 μsec, per canale
Risoluzione:	12 bit (modalità unipolare)
	11 + segno (modalità bipolare)
Errore massimo di linearità:	±1 LSB
Errore sull'ingresso differenziale:	±1 LSB

CARATTERISTICHE FISICHE

Dimensioni:	Formato EUROPA: 100 x 160 mm
Peso:	140 g
Connettori:	K1: BUS 64 pin DIN 41612 Corpo C
	CN1: 20 vie a scatolino 90°
	CN2: 20 vie a scatolino 90°
Range di temperatura:	da 0 a 70 gradi Centigradi
Umidità relativa:	20% fino a 90% (senza condensa)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione:	+5 Vcc;
Corrente assorbita:	170 mA
Segnali analogici in tensione:	Settabile da software, per ogni canale:
	0÷5 V, 0÷10 V, ±5 V o ±10 V
Segnali analogici in corrente:	0÷20 mA o 4÷20 mA con modulo **opzionale** di conversione
Impedenza d'ingresso:	21 KΩ (modalità unipolare)
	16 KΩ (modalità bipolare)

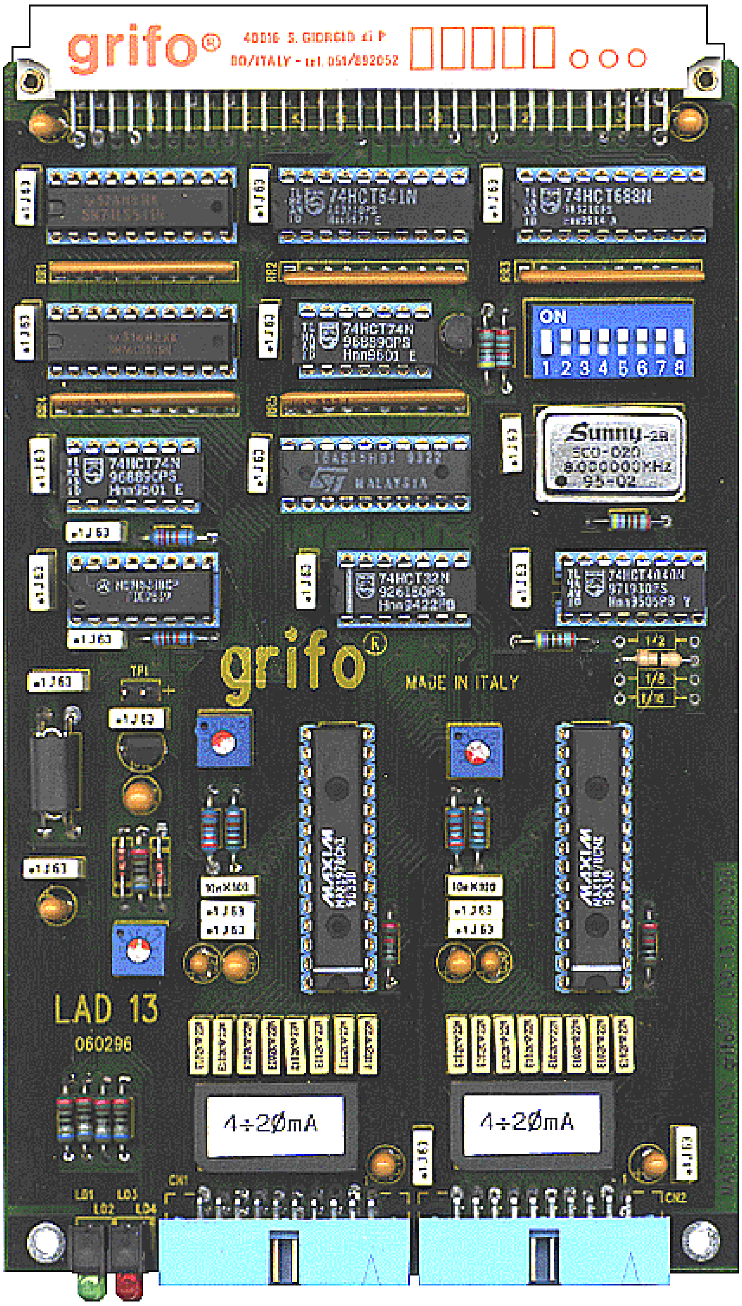


FIGURA 3: FOTO DELLA SCHEDA

INSTALLAZIONE

In questo capitolo saranno illustrate tutte le operazioni da effettuare per il corretto utilizzo della scheda. A questo scopo viene riportata l'ubicazione e la funzione dei connettori, dei LEDs, dei trimmer e dei dip switch presenti sulla **LAD 13**.

CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO

Il modulo **LAD 13** è provvisto di 3 connettori con cui vengono effettuate tutte le connessioni con il campo e con le altre schede del sistema di controllo da realizzare. Di seguito viene riportato il loro pin out ed il significato dei segnali collegati; per una facile individuazione di tali connettori, si faccia riferimento alla figura 7.

CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE A

CN1 é un connettore a scatolino da 20 vie a 90 gradi su cui devono essere collegati 8 dei 16 ingressi analogici che la **LAD 13** può convertire (ingressi relativi al DAS MAX 197 montato su **IC13**). La disposizione dei segnali su questo connettore é studiata in modo da ridurre tutti i problemi di rumore ed interferenza, garantendo quindi un'ottima trasmissione del segnale. Viene di seguito riportato il pin out del connettore ed il significato dei segnali collegati:

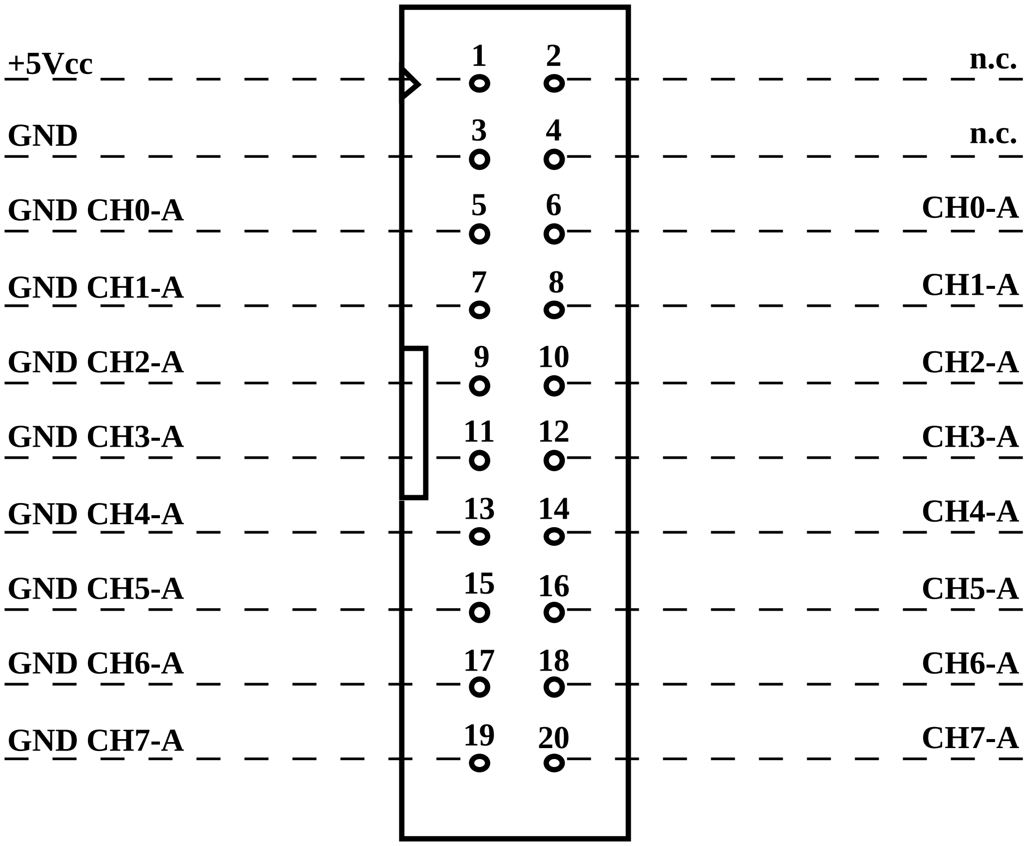


FIGURA 4: CN1 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE A

Legenda:

+5Vcc	=	O	- Linea di alimentazione a +5 Vcc.
GND	=		- Linea di massa di riferimento della scheda.
CAN.n-A	=	I	- Ingresso analogico del canale n, sezione A.
GND CAN.n-A	=	I	- Riferimento di massa per l'ingresso analogico del canale n, sezione A.
n.c.	=		- Pin non connesso

Viene di seguito riportata una schematizzazione della circuiteria d'ingresso della **LAD 13**, nei confronti dei segnali analogici. Per semplicità, viene riportata una sola sezione della scheda, ma si deve comunque ricordare che tale circuiteria é presente su entrambe.

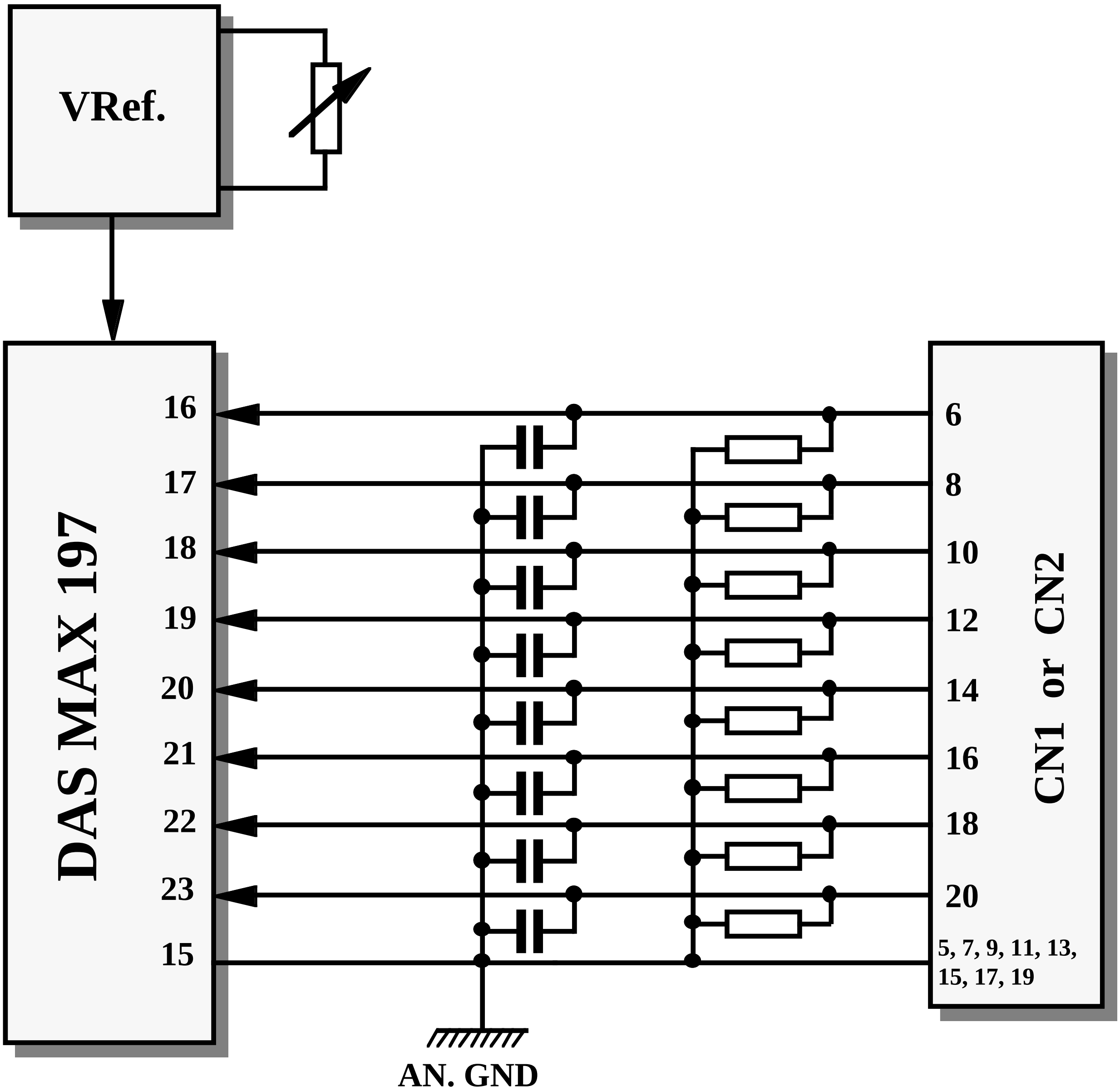


FIGURA 5: SCHEMA D'INGRESSO SEGNALI ANALOGICI

CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE B

CN1 é un connettore a scatolino da 20 vie a 90 gradi su cui devono essere collegati 8 dei 16 ingressi analogici che la **LAD 13** può convertire (ingressi relativi al DAS MAX 197 montato su **IC14**). La disposizione dei segnali su questo connettore é studiata in modo da ridurre tutti i problemi di rumore ed interferenza, garantendo quindi un’ottima trasmissione del segnale. Viene di seguito riportato il pin out del connettore ed il significato dei segnali collegati:

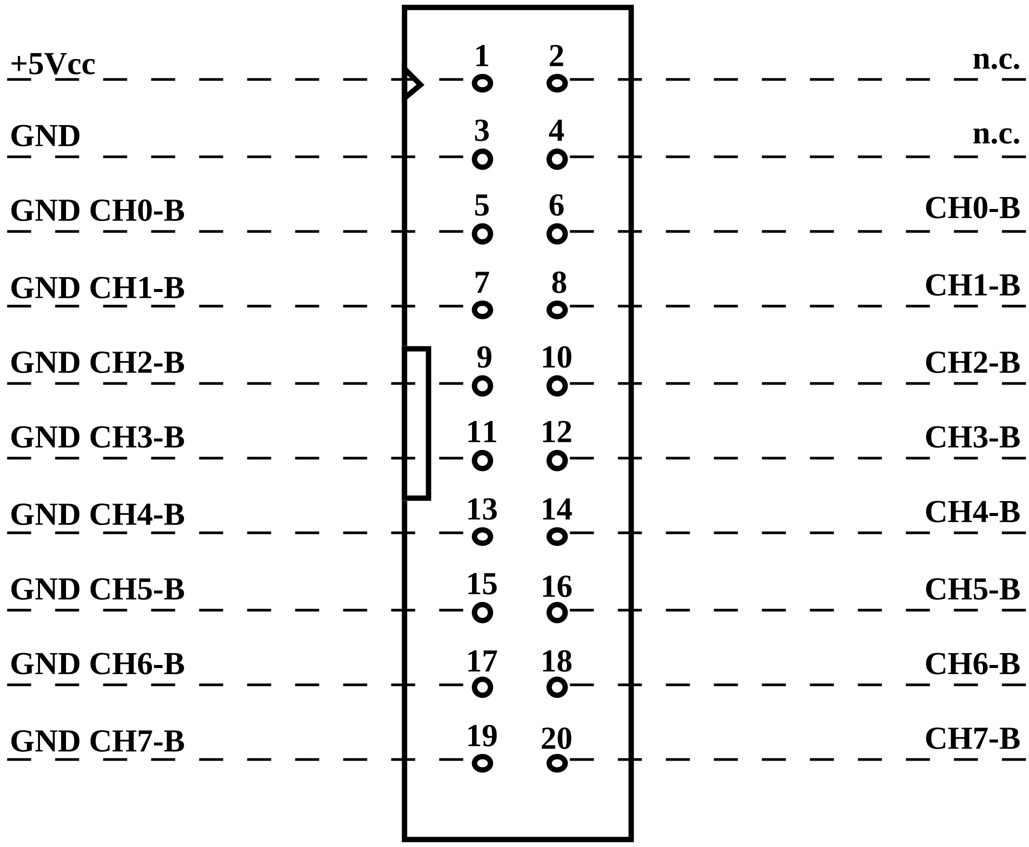


FIGURA 6: CN2 - CONNETTORE PER INGRESSI ANALOGICI SEZIONE B

Legenda:

+5Vcc	=	O	- Linea di alimentazione a +5 Vcc.
GND	=		- Linea di massa di riferimento della scheda.
CAN.n-B	=	I	- Ingresso analogico del canale n, sezione B.
GND CAN.n-B	=	I	- Riferimento di massa per l’ingresso analogico del canale n, sezione B.
n.c.	=		- Pin non connesso

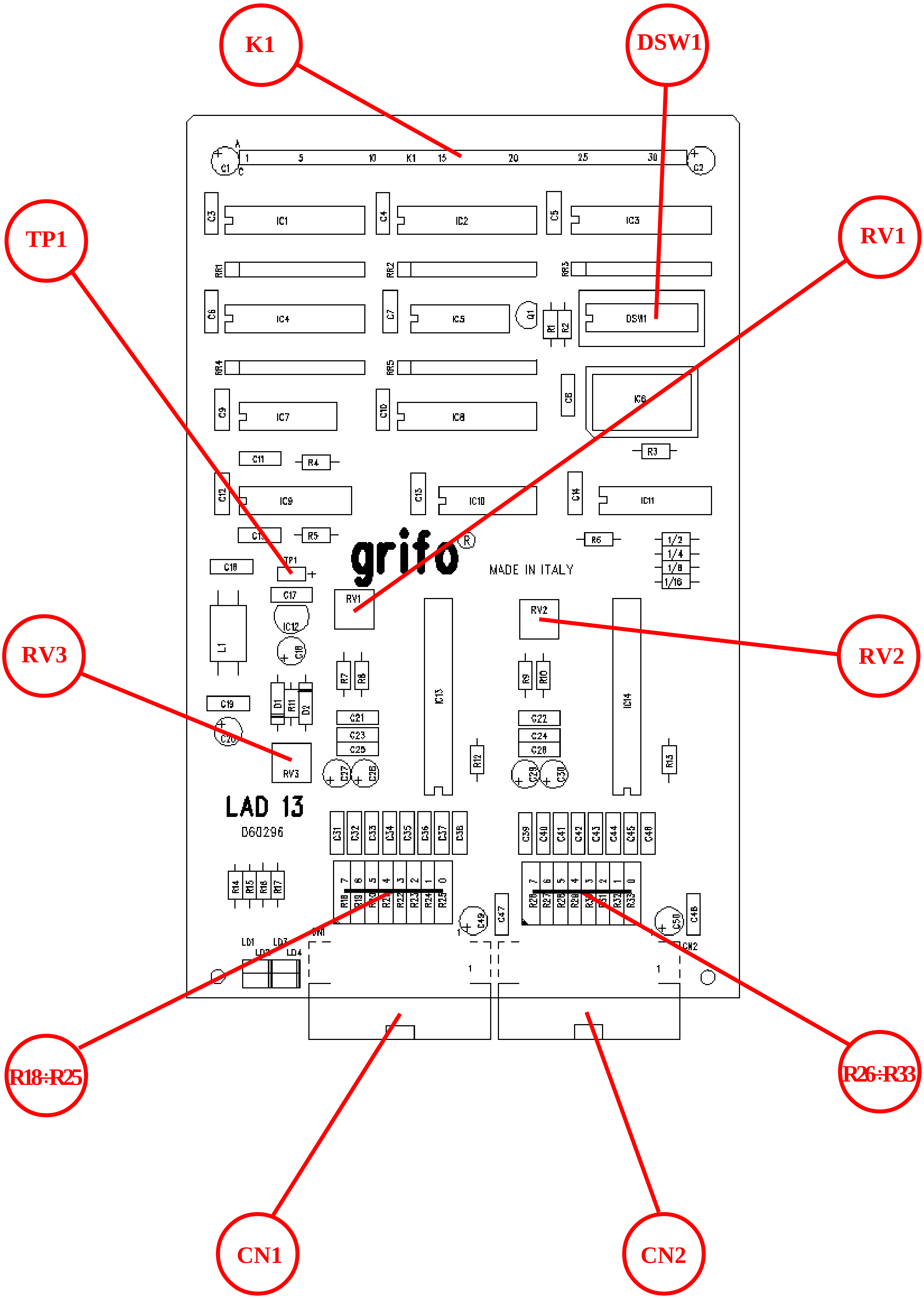


FIGURA 7: DISPOSIZIONE CONNETTORI, TEST POINT, MODULI A-V, TRIMMERS E DIP SWITCH

K1 - CONNETTORE PER IL BUS INDUSTRIALE ABACO®

K1 é un connettore DIN 41612 a 64 pin maschio, con connessioni standard per il BUS industriale **ABACO®**. Di seguito viene riportata la descrizione del pin out del BUS (e quindi del relativo connettore) ed una breve descrizione dei segnali presenti, con le variazioni per l'utilizzo di schede a 16 bit rispetto a quelle a 8 bit.

A BUS a 16 bit	A BUS a 8 bit	A LAD 13	PIN	C LAD 13	C BUS a 8 bit	C BUS a 16 bit
GND	GND	GND	1	GND	GND	GND
+5 Vcc	+5 Vcc	+5 Vcc	2	+5 Vcc	+5 Vcc	+5 Vcc
D0	D0	D0	3			D8
D1	D1	D1	4			D9
D2	D2	D2	5			D10
D3	D3	D3	6	/INT	/INT	/INT
D4	D4	D4	7		/NMI	/NMI
D5	D5	D5	8		/HALT	D11
D6	D6	D6	9		/MREQ	/MREQ
D7	D7	D7	10	/IORQ	/IORQ	/IORQ
A0	A0	A0	11	/RD	/RD	/RDLDS
A1	A1	A1	12	/WR	/WR	/WRLDS
A2	A2	A2	13		/BUSAK	D12
A3	A3	A3	14		/WAIT	/WAIT
A4	A4	A4	15		/BUSRQ	D13
A5	A5	A5	16	/RESET	/RESET	/RESET
A6	A6	A6	17	/M1	/M1	/IACK
A7	A7	A7	18		/RFSH	D14
A8	A8		19		/MEMDIS	/MEMDIS
A9	A9		20		VDUSEL	A22
A10	A10		21		/IEI	D15
A11	A11		22		RISERVATO	RISERVATO
A12	A12		23		CLK	CLK
A13	A13		24			/RDUDS
A14	A14		25			/WRUDS
A15	A15		26			A21
A16			27			A20
A17			28			A19
A18			29		/R.T.	/R.T.
+12 Vcc	+12 Vcc		30		-12 Vcc	-12 Vcc
+5 Vcc	+5 Vcc	+5 Vcc	31	+5 Vcc	+5 Vcc	+5 Vcc
+5 Vcc	+5 Vcc	GND	32	GND	GND	GND

FIGURA 8: K1 - CONNETORE PER BUS ABACO®

Legenda:

CPU a 8 bit

A0-A15	=	O - Address BUS: BUS degli indirizzi.
D0-D7	=	I/O- Data BUS: BUS dei dati.
INT	=	I - Interrupt request: richiesta d'interrupt.
NMI	=	I - Non Mascherable Interrupt: richiesta d'interrupt non mascherabile.
HALT	=	O - Halt state: stao di Halt.
MREQ	=	O - Memory Request: richiesta di operazione in memoria.
IORQ	=	O - Input Output Request: richiesta di operazione in Input Output.
RD	=	O - Read cycle status: richiesta di lettura.
WR	=	O - Write cycle status: richiesta di scrittura.
BUSAK	=	O - BUS Acknowledge: riconoscimento della richiesta di utilizzo del BUS.
WAIT	=	I - Wait: Attesa.
BUSRQ	=	I - BUS Request: richiesta di utilizzo del BUS.
RESET	=	O - Reset: azzeramento.
M1	=	O - Machine cycle one: primo ciclo macchina.
RFSH	=	O - Refresh: rinfresco per memorie dinamiche.
MEMDIS	=	I - Memory Display: segnale emesso dal dispositivo periferico mappato in memoria.
VDUSEL	=	O - VDU Selection: abilitazione per il dispositivo periferico ad essere mappato in memoria.
IEI	=	I - Interrupt Enable Input: abilitazione interrupt da BUS in catene di priorità.
CLK	=	O - Clock: clock di sistema.
R.T.	=	I - Reset Tast: tasto di reset.
+5 Vcc	=	I - Linea di alimentazione a +5 Vcc.
+12 Vcc	=	I - Linea di alimentazione a +12 Vcc.
-12 Vcc	=	I - Linea di alimentazione a -12 Vcc.
GND	=	- Linea di massa per tutti i segnali del BUS.

CPU a 16 bit

A0-A22	=	O - Address BUS: BUS degli indirizzi.
D0-D15	=	I/O- Data BUS: BUD dei dati.
RD UDS	=	O - Read Upper Data Strobe: lettura del byte superiore sul BUS dati.
WR UDS	=	O - Write Upper Data Strobe: scrittura del byte superiore sul BUS dati.
IACK	=	O - Interrupt Acknowledge: riconoscimento della richiesta d'interrupt da parte della CPU.
RD LDS	=	O - Read Lower Data Strobe: lettura del byte inferiore sul BUS dati.
WR LDS	=	O - Write Lower Data Strobe: scrittura del byte inferiore sul BUS dati.

N.B.
Le indicazioni di direzionalità sopra riportate sono riferite ad una scheda di comando di tipo **GPC®** e sono state mantenute inalterate in modo da non avere ambiguità d'interpretazione nel caso di sistemi composti da più schede.

SEGNALAZIONI VISIVE

La scheda **LAD 13** é dotata di due LEDs che visualizzano lo stato dell'Interrupt, sulla fine conversione e di altri due di attività, con cui l'utente può segnalare alcune condizioni di stato della stessa scheda. In particolare:

LEDS	COLORE	FUNZIONE
LD1	Verde	LED di attività gestito via software.
LD1	Verde	LED di attività gestito via software.
LD3	Rosso	Si attiva quando, in corrispondenza della fine conversione, viene generato un segnale di Interrupt, dal DAS MAX 197 montato su IC13.
LD4	Rosso	Si attiva quando, in corrispondenza della fine conversione, viene generato un segnale di Interrupt, dal DAS MAX 197 montato su IC14.

FIGURA 9: TABELLA DELLE SEGNALAZIONI VISIVE

I LEDs denominati LD1 ed LD2,sopra riportati, possono essere comodamente gestiti via software (tramite la logica di controllo della scheda) ed utilizzati per segnalare condizioni di stato quali la modalità di conversione, lo stato di fine conversione, il segno della tensione d'ingresso, ecc.
Invece tramite LD3 ed LD4 è possibile avere un'indicazione visiva dello stato della scheda, facilitando quindi le operazioni di debug e di verifica di tutto il sistema.
Tutte le segnalazioni visive della scheda sono riportate sulla sua parte anteriore, in modo da risultare visibili anche in presenza dell'apposito frontalino metallico in alluminio di cui la scheda può essere dotata. Per una più facile individuazione di tali LEDs, si faccia riferimento alla figura 10.

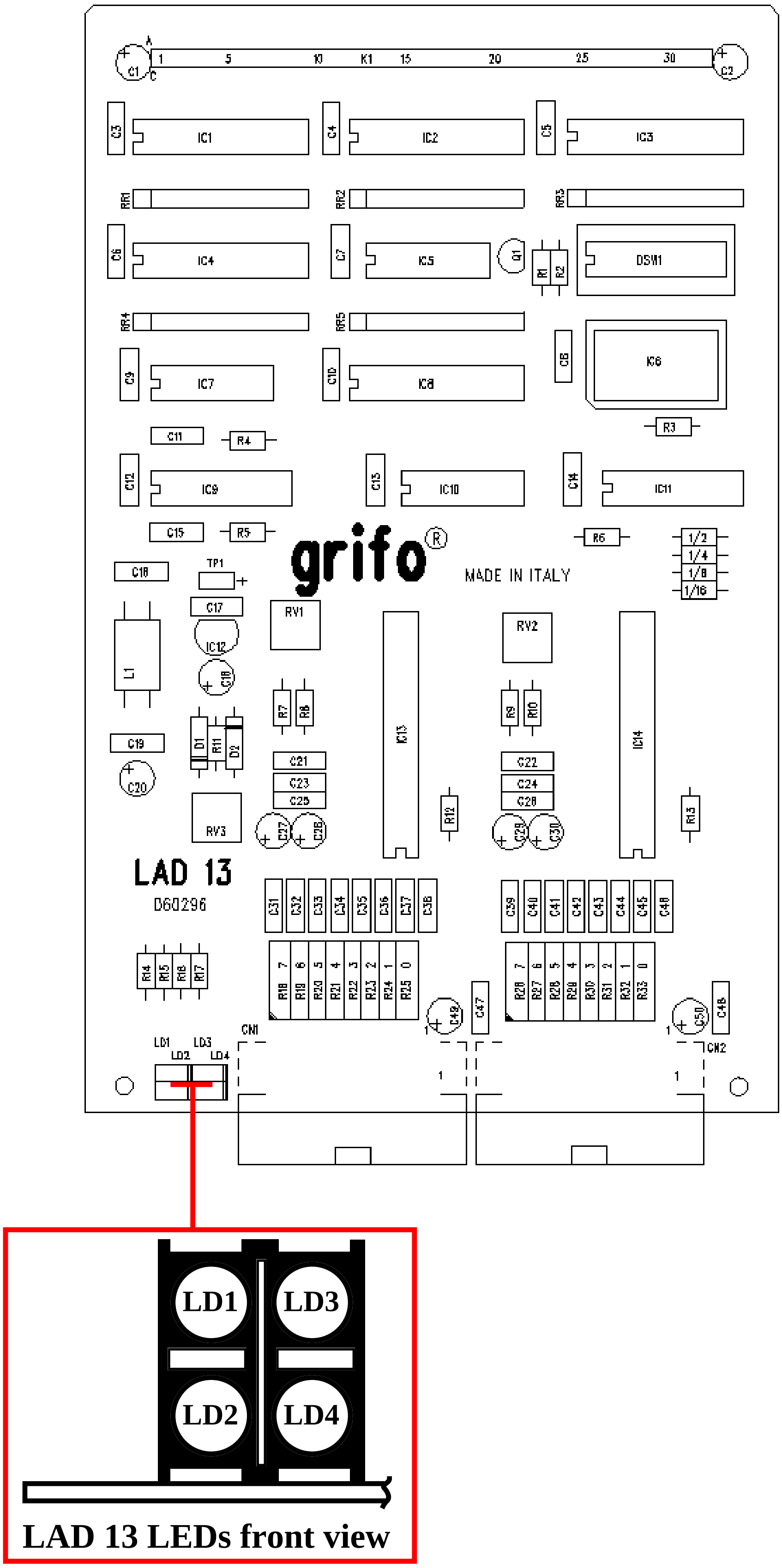


FIGURA 10: DISPOSIZIONE DEI LEDS

SWITCH DI CONFIGURAZIONE

Tramite gli switch 1 e 2 del dip switch DSW1, é possibile effettuare alcune selezioni che riguardano il modo di funzionamento della scheda **LAD 13**. Di seguito ne é riportato l'elenco e la loro funzione nelle varie modalità di connessione.

SWITCH	CONNESSIONE	UTILIZZO	DEF.
DSW1.1	OFF	La sezione di interfaccia ed indirizzamento non gestisce il segnale /M1 del BUS	*
	ON	La sezione di interfaccia ed indirizzamento gestisce il segnale /M1 del BUS	
DSW1.2	OFF	Non collega la linea di Interrupt della LAD 13 al relativo segnale dell'ABACO BUS®	*
	ON	Collega la linea di Interrupt della LAD 13 al relativo segnale dell'ABACO BUS®	

FIGURA 11: TABELLA DEGLI SWITCH DI CONFIGURAZIONE

L'* indica il settaggio di default, ovvero la connessione impostata in fase di collaudo, con cui la scheda viene fornita.
Per ulteriori informazioni ed esempi fare rimerimento al paragrafo "MAPPAGGIO DELLA SCHEDA"; mentre per una facile individuazione del dip switch DSW1, si faccia riferimento alla figura 7.

INTERRUPT

La scheda **LAD 13** é provvista di una comoda ed efficace circuiteria di generazione interrupt, che provvede se collegata, a richiedere "l'attenzione" della scheda di controllo **GPC®** in corrispondenza dello stato di fine conversione da parte di una delle due sezioni di conversione analogico digitale. Tale circuiteria tende ad ottimizzare i tempi di gestione della scheda, infatti tramite la generazione d'interrupt, la scheda di controllo è liberata dal compito di testare continuamente i segnali di fine conversione della **LAD 13**; in questo modo è la stessa scheda che, quando pronta, lo segnala alla scheda di controllo che provvederà quindi alla sola lettura dei dati determinati.
La linea d'interrupt dell'**ABACO® BUS**, una volta attivata, rimane in questo stato, fino a quando la scheda di controllo, non effettua la lettura della combinazione, relativa alla conversione effettuata. Questo garantisce una corretta gestione anche in caso di generazione d'interrupt contemporanei, infatti il segnale si disattiva solo ed esclusivamente in seguito ad un'appropriata gestione software indipendente dal tempo.
La circuiteria di generazione dell'interrupt, può essere connessa, o meno, all'**ABACO® BUS**, tramite lo switch 2 come illustrato nel paragrafo "SWITCH DI CONFIGURAZIONE".

SELEZIONE TIPO INGRESSI ANALOGICI

La scheda **LAD 13**, può avere ingressi analogici in tensione e/o corrente, come descritto nei precedenti paragafi e capitoli. La selezione del tipo d'ingresso può essere effettuata per ognuno degli 16 canali analogici d'ingresso in fase di ordine della scheda ed é effettuata montando un apposito modulo di conversione corrente-tensione basato su semplici resistenze di caduta. In particolare vale la corrispondenza:

R25	->	canale 0, sezione A
R24	->	canale 1, sezione A
R23	->	canale 2, sezione A
R22	->	canale 3, sezione A
R21	->	canale 4, sezione A
R20	->	canale 5, sezione A
R19	->	canale 6, sezione A
R18	->	canale 7, sezione A
R33	->	canale 0, sezione B
R32	->	canale 1, sezione B
R31	->	canale 2, sezione B
R30	->	canale 3, sezione B
R29	->	canale 4, sezione B
R28	->	canale 5, sezione B
R27	->	canale 6, sezione B
R26	->	canale 7, sezione B

Nel caso il modulo corrente-tensione non sia montato (default) il corrispondente canale accetta un ingresso in tensione nei range 0÷5 V, 0÷10 V, ±5 V o ±10 V (selezionabili da software); viceversa un ingresso in corrente.
In questo caso il canale in questione deve essere configurato in modalità **0÷5 V**, ne segue che il valore della resistenza, su cui si basa il convertitore corrente-tensione, si ottiene dalla seguente formula:

R = 5 V / Imax

Normalmente i moduti di conversione tensione-corrente, si basano su resistenze di precisione da **248Ω**, relative ad ingressi 4÷20 mA o 0÷20 mA.
Per una facile individuazione del modulo descritto e delle relative resistenze componenti, fare riferimento alle figure 5 e 7.

TRIMMERS

Sulla **LAD 13** sono presenti 3 trimmers da utilizzare per la taraura della scheda. In questo paragrafo non vengono riportate le informazioni relative all'operazione di taratura (si veda apposito paragrafo), bensì una breve descrizione del significato di ogni trimmers:

RV1 -> Consente la regolazione fine della tensione di riferimento sulla sezione A di A/D converter (DAS MAX 197 montato su IC13).

RV2 -> Consente la regolazione fine della tensione di riferimento sulla sezione B di A/D converter (DAS MAX 197 montato su IC14).

RV3 -> Consente di tarare la tensione di riferimento d'ingresso al valore di 2.51 V.

Per una facile individuazione di tali trimmers a bordo scheda, si faccia riferimento alla figura 7.

TEST POINT

Al fine di semplificare la procedura di collaudo e di consentire all'utente di verificare la bontà della taratura della scheda, sulla **LAD 13** é stato previsto un test point, denominato TP1, su cui é riportata la tensione di riferimento d'ingresso (2.51 V), generata da un'apposita sezione. Da notare che da questo segnale, si ricavano le due tensioni di riferimento, sulle quali si basa tutto il processo di conversione delle relative sezioni. Per ulteriori informazioni si veda il paragrafo "TARATURE" di questo manuale). Viene di seguito riportata la corrispondenza del test point TP1:

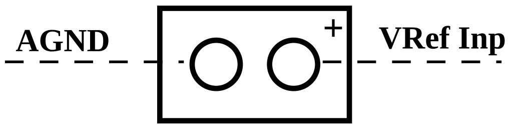


FIGURA 12: TEST POINT PER TENSIONE DI RIFERIMENTO D'INGRESSO

Legenda:

VRef Inp = O - Tensione di riferimento d'ingresso di 2.51 V
AGND = - Linea di massa relativa alle tensioni di riferimento

La tensione di riferimento riportata sul test point descritto, é perfettamente stabilizzata ed anche del tutto indipendente dalla tensione di alimentazione, in modo da garantire il suo valore, senza tener conto delle condizioni esterne alla scheda. Per una più facile individuazione del test point TP1, si faccia riferimento alla figura 7.

TARATURE

La scheda **LAD 13** viene sottoposta ad un'accurato test di collaudo che provvede a verificare la funzionalità della stessa ed allo stesso tempo a tararla in tutte le sue parti. La taratura viene effettuata in laboratorio a temperatura costante di +20 gradi centigradi, seguendo la procedura di seguito descritta:

- Tramite il trimmer RV3, si effettua la taratura di precisione, della tensione di riferimento d'ingresso, corrispondente al valore di **2.5100V**. Tale segnale viene prelevato dai pin dell'apposito test point TP1 e misurate con un multimetro galvanicamente isolato a 5 cifre;

- Tramite RV1 e RV2, si effettua la regolazione delle tensioni di riferimento delle due sezioni di A/D converter. In particolare tramite un calibratore, si fornisce agli ingressi analogici la tensione di fondo scala, quindi si variano i trimmers, fino a quando la combinazione restituita dai relativi A/D converter corrisponde a tale segnale. Questa verifica viene poi ripetuta su tutti gli ingressi della **LAD 13**, controllando che la dato restituito e quello determinato in modo teorico, non differiscano di più di quella che é la somma degli errori di conversione della scheda.

- Si bloccano tutti i trimmers della scheda, opportunamente tarati, tramite vernice.

Le sezioni d'interfaccia analogica utilizzano componenti di alta precisione che vengono addirittura scelti in fase di montaggio, proprio per evitare lunghe e complicate procedure di taratura. Per questo una volta completato il test di collaudo e quindi la taratura, tutti i trimmer della scheda vengono bloccati, in modo da garantire una immunità della taratura anche ad eventuali sollecitazioni meccaniche (vibrazioni, spostamenti, ecc.)
L'utente non deve intervenire, in nessun modo, sulla taratura della scheda.

DESCRIZIONE HARDWARE

In questo capitolo ci occuperemo di fornire tutte le informazioni relative all'utilizzo della scheda, dal punto di vista hardware. Tra queste si trovano le informazioni riguardanti il mappaggio della scheda in I/O e l'indirizzamento delle varie periferiche di bordo.

MAPPAGGIO DELLA SCHEDA

La **LAD 13** occupa un'indirizzamento in I/O di 4 byte consecutivi che possono essere allocati a partire da un indirizzo di base diverso a seconda di come viene mappata la scheda. Questa prerogativa consente di poter utilizzare più **LAD 13** sullo stesso BUS **ABACO®**, oppure di montare la scheda su di un BUS su cui sono già presenti altre periferiche, ottenendo così una struttura espandibile senza difficoltà e senza alcuna modifica del software già realizzato.
I 4 byte occupati sono utilizzati sia in fase di Output che di Input, quindi permetterrano sia la programmazione della scheda che la lettura del suo stato e dei risultati delle conversioni.
L'indirizzo di mappaggio della **LAD 13** é definibile tramite l'apposita circuiteria d'indirizzamento ed interfaccia al BUS, presente sulla scheda; questa circuiteria utilizza il dip switch ad 8 vie DSW1, da cui preleva lo stesso indirizzo di mappaggio impostato dall'utente. Di seguito viene riportata la corrispondenza del dip switch e la modalità di gestione dello spazio d'indirizzamento; mentre per una più facile individuazione di tale componente si può fare riferimento alla figura 7.

DSW1.1	->	*Vedi figura 11*
DSW1.2	->	*Vedi figura 11*
DSW1.3	->	Bit A2
DSW1.4	->	Bit A3
DSW1.5	->	Bit A4
DSW1.6	->	Bit A5
DSW1.7	->	Bit A6
DSW1.8	->	Bit A7

Gli switch 3÷8, relativi alle linee d'indirizzi, sono collegati con logica negata, quindi se posti in **ON** generano uno **zero logico**, mentre se posti in **OFF** generano un **uno logico**.
Anche lo switch 2, descritto nel precedente capitolo, influisce sulla logica d'indirizzamento e deve essere settato a seconda del tipo di scheda di controllo, del tipo **GPC®**, utilizzata. In particolare se la scheda di controllo é provvista del segnale /M1 sul conettore per il BUS **ABACO®**, allora lo switch DSW1.2 deve essere in ON e viceversa.
A titolo di esempio, viene riportata di seguito la configurazione di DSW1, necessaria per mappare la scheda **LAD 13** all'indirizzo 048H, comandata da una scheda di controllo provvista del segnale /M1 e con linea di Interrupt scollegata:

DSW1.1	->	OFF
DSW1.2	->	ON
DSW1.3	->	ON
DSW1.4	->	OFF
DSW1.5	->	ON
DSW1.6	->	ON
DSW1.7	->	OFF
DSW1.8	->	ON

INDIRIZZAMENTO REGISTRI INTERNI

Indicando con <indbase> l'indirizzo di mappaggio della scheda, ovvero l'indirizzo impostato tramite il DSW1 come descritto nel paragrafo precedente, i registri interni della **LAD 13** sono visti agli indirizzi riportati nella seguente tabella.

DISP.	REGISTRO	INDIRIZZO	R/W	SIGNIFICATO
DAS MAX197 su IC13	DAS1CTRL	<indbase>+00	W	Registro di controllo del DAS MAX 197, montato su IC13.
	DAS1L	<indbase>+00	R	Registro dati (bit 0÷7) del DAS MAX 197, montato su IC13.
	DAS1H	<indbase>+01	R	Registro dati (bit 8÷11) del DAS MAX 197, montato su IC13 e registro di stato.
DAS MAX197 su IC14	DAS2CTRL	<indbase>+02	W	Registro di controllo del DAS MAX 197, montato su IC14.
	DAS2L	<indbase>+02	R	Registro dati (bit 0÷7) del DAS MAX 197, montato su IC14.
	DAS2H	<indbase>+03	R	Registro dati (bit 8÷11) del DAS MAX 197, montato su IC14 e registro di stato.
LEDS attività	LED	<indbase>+03	W	Registro di gestione LEDS di attività LD1 e LD2.

FIGURA 13: TABELLA INDIRIZZI DEI REGISTRI INTERNI

Se si utilizzano più schede sul BUS **ABACO®**, in fase di impostazione dell'indirizzo di mappaggio delle schede, si deve fare attenzione a non allocare più schede agli stessi indirizzi (considerare per questo indirizzo di mappaggio e numero di byte occupati). Nel caso questa condizione non venga rispettata, si viene a creare una conflittualità sul BUS che pregiudica il funzionamento di tutto il sistema e delle stesse schede.

Nel paragrafo precedente sono stati riportati gli indirizzi di allocazione di tutte le periferiche e di seguito viene riportata una descrizione dettagliata della funzione e del significato dei relativi registri (al fine di comprendere le sucessive informazioni, fare sempre riferimento alla tabella di mappaggio delle periferiche). Qualora la documentazione riportata fosse insufficiente fare riferimento direttamente alla documentazione tecnica della casa costruttrice del componente.

A/D CONVERTER DAS MAX 197

Le due sezioni di A/D converter della **LAD 13**, sono basate su altrettanti DAS MAX 197. Tali dispositivi sono gestiti tramite sei registri, due di scrittura e quattro di lettura; in particolare denominati DAS1CTRL, DAS1L e DAS1H permettono di effetrtuare operazioni sull'A/D converter della sezione A, mentre i registri DAS2CTRL, DAS2L e DAS2H permettono di gestire il dispositivo relativo alla sezione B.
Di seguito é riportato il significato di questi registri ed il loro utilizzo.

Registri DAS1CTRL e DAS2CTRL:

Questi registri di scrittura permettono il controllo dei DAS MAX 197 della sezione A (DAS1CTRL) e della sezione B (DAS2CTRL); una operazione di scrittura in uno di questi due indirizzi farà partire la conversione, nella relativa sezione, nel canale e nel range specificati.
Il significato dei bit che compongono tali registri é il seguente:

D7	->	PD1
D6	->	PD0
D5	->	ACQMOD
D4	->	RNG
D3	->	BIP
D2	->	A2
D1	->	A1
D0	->	A0

I bit denominati A0, A1 ed A2 permettono di selezionare il canale del DAS MAX 197, sul quale sarà eseguita l'operazione di Track-Hold e la successiva conversione del segnale catturato; in particolare:

A2	**A1**	**A0**		
0	0	0	->	Canale 0
0	0	1	->	Canale 1
0	1	0	->	Canale 2
0	1	1	->	Canale 3
1	0	0	->	Canale 4
1	0	1	->	Canale 5
1	1	0	->	Canale 6
1	1	1	->	Canale 7

I bit denominati RNG e BIP permettono di settare il range di tensione del canale del MAX 197, specificato dai bit A0÷A2, tale configurazione é relativa solo alla conversione che l'A/D converter andrà ad effettuare, quindi può variare da canale a canale ed anche su uno stesso, in corrispondenza di ogni nuova conversione.

RNG	**BIP**		
0	0	->	Range 0÷5 V
1	0	->	Range 0÷10 V
0	1	->	Range ±5 V
1	1	->	Range ±10 V

Il bit denominato ACQMOD permette il controllo manuale del Track-Hold interno al MAX 197, oppure la sua gestione automatica da parte dell'A/D converter; in particolare:

ACQMOD = 0 -> Il Track-Hold del canale del MAX 197, specificato da A0÷A2, rimane attivo per 3 μsec quindi inizia la fase di conversione del segnale catturato.

ACQMOD = 1 -> Il Track-Hold del canale del MAX 197, specificato da A0÷A2, si attiva e rimane in questo stato fino alla prossiva scrittura nel registro di controllo, il cui dato dovrà essere uguale al precedente, ma con ACQMOD=0. Utilizzando questà modalità l'utente può catturare il segnale da convertire per il tempo da lui desiderato.

I bit denominati PD1 e PD0 permettono di settare il modo di funzionamento del DAS MAX 197, tra le seguenti modalità:

PD1	**PD0**		
0	0	->	Funzionamento normale con clock Esterno
0	1	->	Funzionamento normale con clock Interno (<u>NON USARE</u>)
1	0	->	Modalità Standby Power-Down
1	1	->	Modalità Full Pwer-Down

N.B.
La modalità di funzionamento normale con clock Interno, **<u>non deve essere mai utilizzata</u>**, in quanto la scheda **LAD 13** possiede un'apposita circuiteria per la generazione della frequenza di clock in modo da ottimizare, al massimo, sia il tempo di conversione che l'immunità al rumore del campo.

A titolo di esempio, scrivendo il dato 0BH nel registro DAS2CTRL, si eseguirà una conversione sul canale 3 del DAS MAX 197 della sezione B, nel range ± 5V con modalità di Track-Hold automatica.

Registri DAS1L e DAS2L:

Questi registri di lettura permettono di acquisire il byte basso della combinazione, dal DAS MAX 197 della sezione A (DAS1L) o della sezione B (DAS2L); una operazione di lettura in uno di questi due indirizzi restituirà i bit 0÷7 della combinazione relativa all'ultima conversione eseguita nella sezione in questione.

Il significato dei bit che compongono tali registri é il seguente:

D7	->	Bit 7 della combinazione
D6	->	Bit 6 della combinazione
D5	->	Bit 5 della combinazione
D4	->	Bit 4 della combinazione
D3	->	Bit 3 della combinazione
D2	->	Bit 2 della combinazione
D1	->	Bit 1 della combinazione
D0	->	Bit 0 della combinazione

Da notare che questo registri contiengono dei dati validi solo quando le relative sezione non stanno eseguendo delle operazioni di conversione analogico-digitale.

Registri DAS1H e DAS2H:

Questi registri di lettura permettono di acquisire il nibble alto (bit 8÷11) della combinazione, dal DAS MAX 197 della sezione A (DAS1H) o della sezione B (DAS2H) e lo stato dei segnali di fine conversione di entrambi i dispositivi.
l significato dei bit che compongono tali registri é il seguente:

D7	->	EOC2 - Segnale di fine conversione della sezione B
D6	->	EOC1 - Segnale di fine conversione della sezione A
D5	->	Non utilizzato
D4	->	Non utilizzato
D3	->	Bit 11 della combinazione (modo Unipolare) Segno della combinazione (modo Bipolare)
D2	->	Bit 10 della combinazione
D1	->	Bit 9 della combinazione
D0	->	Bit 8 della combinazione

Il bit D3 conterrà il docicesimo bit della combinazione oppure il segno della stessa (**0** = positivo, **1** = negativo), rispettivamente nel caso delle conversioni nei range unipolari (0÷5 V o 0÷10 V) che restituiscono combinazioni a 12 bit, oppure bipolari (±5 V o ±10 V) che ritornano dati composti da 11 bit più segno.

I bit D6 e D7 contengono i segnali di fine conversione dei due DAS MAX 197 (E0C1 ed E0C2), ed hanno il seguente significato:

EOCn = 0	->	Il DAS MAX 197 della sezione associata al segnale in questione, ha terminato l'operazione di conversione e la relativa combiazione é disponibile per essere prelevata.
EOCn = 1	->	Il DAS MAX 197 della sezione associata al segnale in questione, stà eseguendo una conversione, oppure tale operazione é terminata e la relativa combinazione é già stata prelevata almeno una volta. Infatti il segnale associato ad una determinata sezione,viene settato a livello logico 1 in corrispondenza di una scrittura o lettura nei relativi registri DASnCTRL e DASnL.

SEQUENZA DI INIZIALIZZAZIONE

Dopo un'operazione di Reset o Power-ON della **LAD 13**, i bit EOC1, EOC2 ed il segnale di Interrupt, si trovano a livello logico **0**. Questa condizione é equivoca in quanto corrisponde all'indicazione di avvenuta fine conversione, che però non é reale.
Per questo motivo le prime operazioni che devono essere eseguite dalla scheda di controllo, nei confronti della **LAD 13**, sono le seguenti:

- *Lettura all'indirizzo del registro DAS1L*
- *Lettura all'indirizzo del registro DAS2L*

Queste operazioni restituiscono dei dati privi di significato, ma permettono di portare i vari segnali della **LAD13**, nella loro normale condizione di funzionamento.

ESECUZIONE DI UNA CONVERSIONE IN POLLING

Di seguito viene illustrata la sequenza di operazioni da effettuare per eseguire una conversione su un canale della **LAD 13**. Il segnale di fine conversione viene controllato in modo ciclico (Polling) per verificare quando é possibile prelevare la combinazione.

- *Scrittura nel registro DASnCTRL del dato relativo alle specifiche desiderate (canale, range, ecc..)*
- *Attesa in modo ciclico (Polling) che EOCn=0*
- *Lettura dei bit 8÷11 della combinazione relativa alla conversione eseguita*
- *Lettura dei bit 0÷7 della combinazione relativa alla conversione eseguita*
- *Elaborazione della combinazione ottenuta*

ESECUZIONE DI UNA CONVERSIONE IN INTERRUPT

Di seguito viene illustrata la sequenza di operazioni da effettuare per eseguire una conversione su un canale della **LAD 13**. Il segnale di fine conversione causerà un'evento di Interrupt sul BUS **ABACO®**, che indicherà alla scheda di controllo che la combinazione é disponibile e può essere prelevata.

Il programma principale deve effettuare le seguenti operazioni:
- *Scrittura nel registro DASnCTRL del dato relativo alle specifiche desiderate (canale, range, ecc..)*
- *Elaborazione della combinazione restituita dalla procedura di risposta all'Interrupt*

Mentre la procedura di riposta all'Interrupt del BUS **ABACO®** deve contenere:
- *Controllo dei bit EOCn per verificare quale A/D converter ha terminato la conversione*
- *Lettura dei bit 8÷11 della combinazione relativa alla conversione eseguita*
- *Lettura dei bit 0÷7 della combinazione relativa alla conversione eseguita*

N.B.
Queste operazioni sono possibili solo se la linea di Interrput della LAD 13 e connessa al relativo segnale del BUS **ABACO®** , come descritto nel capitolo precedente.

LEDS DI ATTIVITA'

La gestione dei 2 LEDS di attività presenti sulla **LAD 13**, é effettuata tramite un registro di scrittura demominato LED. Gli 8 bit che compongono tale registro hanno la seguente corrispondenza:

D7	->	Non utilizzato
D6	->	Non utilizzato
D5	->	Non utilizzato
D4	->	Non utilizzato
D3	->	Non utilizzato
D2	->	Non utilizzato
D1	->	LD2
D0	->	LD1

Effettuando una operazione di scrittura all'indirizzo di allocazione del registro LED vengono settati i LEDS di attività nello stato fissato dal dato fornito. La corrispondenza tra lo stato logico dei bit e lo stato di LD1 ed LD2 é la seguente:

Bit a 0 logico	->	LED di attività disattivato
Bit a 1 logico	->	LED di attività attivato

I bit che non sono utilizzati possono assumere, indifferentemente, lo stato logico 0 oppure 1.

SCHEDE ESTERNE

La scheda **LAD 13** ha la possibilità di accettare come processori, la maggior parte di quelli presenti sul BUS industriale **ABACO®**, aumentando così la sua già notevole versatilità. Dal punto di vista analogico invece la scheda può essere facilmente interfacciata a tutte le schede di condizionamento segnale presenti nel carteggio **GRIFO®**. A titolo di esempio ne riportiamo un breve elenco:

GPC® 51

General Purpose Controller fam. 51

Microprocessore famiglia 51 INTEL compreso il tipo mascherato BASIC; comprende: 16 linee di I/O TTL; Dip Switch; 3 Timer Counter; linea RS 232; 4 linee di A/D da 11 bit; Buzzer; EPROM programmer a bordo; RTC e 32K RAM con Back Up al Litio; KDC.

GPC® 535

General Purpose Controller 80535

CPU 80535 SIEMENS; 16 linee di I/O TTL; Watch Dog; 3 counter per encoder bidirezionali; 64 K EPROM e 32K RAM tamponati con batteria al Litio; RTC; 8 linee di A/D Converter da 10 Bit; linea in RS 232 o 422-485; Buzzer; Dip Switch; 4 Timer.

GPC® 68

General Purpose Controller 68K

1 linee RS 232 ed una in RS 232 o RS 422-485 con Baud Rate settabile fino a 38KBaud; 3 port paralleli ad 8 bit e 3 timer counter; CPU 68000 ad 8 MHz; 768 KByte di RAM EPROM; Watch Dog disinseribile.

GPC® 180

General Purpose Controller HD64180

Microprocessore HD64180. Codice compatibile Z80; 1 linea RS 232 ed 1 RS 232 o RS 422-485; 48 linee di I/O; 1 M RAM/EPROM di cui 384 K RAM tamponati con batteria al Litio; RTC; Watch Dog; Dip Switch; Write Protect su RAM.

GPC® 188F

General Purpose Controller 80C188

Microprocessore 80C188 INTEL. 1 linea RS 232 ed 1 RS 232, 422-485 o Current-Loop; 24 linee di I/O TTL; 256K EPROM e 256K RAM tamponate con batteria al Litio; RTC; 3 Timer Counter; 8 linee di A/D da 12 bit; Watch Dog; Write Protect; EEPROM; 2 LEDs di attività; Dip Switch.

GPC® 80F

General Purpose Controller 84C00

Microprocessore Z80 da 8 a 10 MHz. Completa implementazione CMOS. 256K EPROM o 128K FLASH; RTC e 256K RAM con Back Up al Litio; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o cuurent loop; 16 I/O TTL; 4 counter; Watch Dog; Dip Switch.

GPC® 81F

General Purpose Controller 84C00

Microprocessore Z80 da 8 a 10 MHz. Completa implementazione CMOS. 512K EPROM o 256K FLASH; RAM tamponata+RTC da 2K o 8K; 64K RAM; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o cuurent loop; 24 I/O TTL; 4 linee A/D converter a 11 bit; Watch Dog; Dip Switch.

GPC® 15A

General Purpose Controller 84C15

Microprocessore Z80 a 10 MHz. Completa implementazione CMOS. 512K EPROM o 256K FLASH; RAM tamponata+RTC da 2K o 8KRTC ; 128K RAM; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o current loop; 32 I/O TTL; 4 counter; 2 Watch Dog; Dip Switch; Buzzer; EEPROM.

GPC® 15R

General Purpose Controller 84C15

Microprocessore Z80 a 10 MHz. Completa CMOS. 512K EPROM o FLASH; RAM tamponata+RTC da 2K o 8KRTC ; 512K RAM tamponata da batteria esterna; EEPROM; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o current loop; 24 I/O TTL; 4 counter; 2 Watch Dog; Dip Switch; Buzzer; 8 Output a relé 3A; 16 Input optoisolati NPN; alimentatore di bordo anche per I/O, galvanicamente isolato; Power failure; Alimentazione da rete 220 Vac; Attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

GPC® 153

General Purpose Controller 84C15

Microprocessore Z80 a 10 MHz. Completa implementazione CMOS. 512K EPROM o 256K FLASH; RAM tamponata+RTC da 2K o 8KRTC ; 128K RAM; Back-Up con batteria al litio esterna; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o current loop; 16 I/O TTL; 4 counter; 2 Watch Dog; Dip Switch; Buzzer; EEPROM; 8 linee di A/D da 12 bit; Alimentazione in DC o AC; Attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

GPC® 553

General Purpose Controller 80C552

Microprocessore 80C552 a 22 o 30 MHz. Completa implementazione CMOS. 32K EPROM; 32 K RAM; 32 K EEPROM o RAM; RTC; EEPROM; 1 linea RS 232 + 1 RS 232 o RS 422-485 o current loop; 16 I/O TTL; 2 linee di PWM; Timer/Counter da 16 bits; Watch Dog; Dip Switch; 8 linee di A/D da 12 bit; Alimentazione in DC o AC; Attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.

SPB 04-08

Switch Power BUS mother board 4-8 slot

Mother Board con 4-8 slots del BUS industriale **ABACO®**; passo 5 TE; connettori normalizzati di alimentazione; resistenze di terminazione; connettore corpo F per alimentatore SPC XX; foratura per aggancio ai rack.

MMB 21

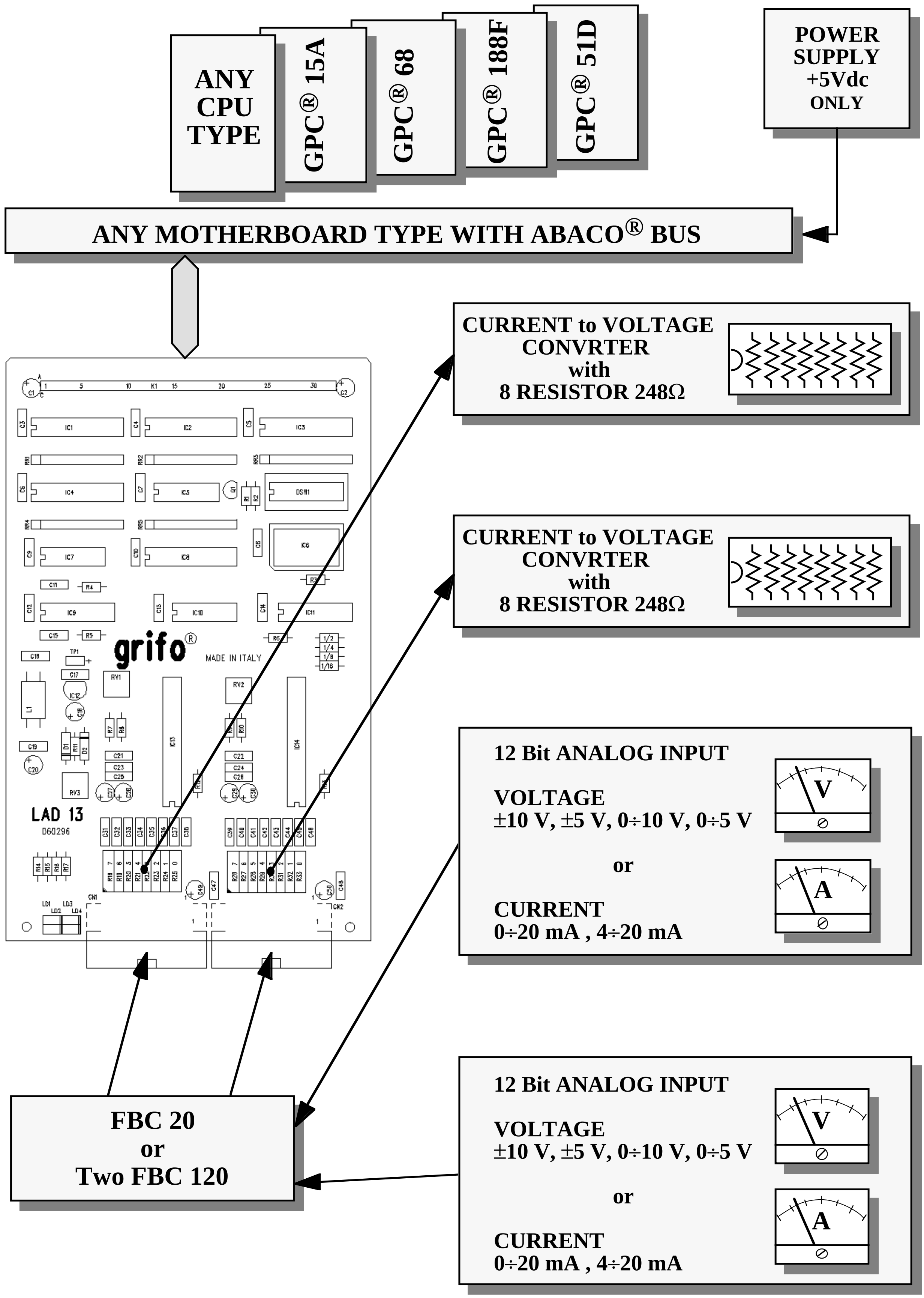
Multilayer Mother Board 21 slots **ABACO®**

Mother Board con 21 slots del BUS industriale **ABACO®**; passo 4 TE; connettori normalizzati di alimentazione e di servizio; 3 LED per la visualizzazione delle alimentazioni; resistenze di terminazione; foratura per aggancio ai rack.

FBC 20-120

Flat Block Contact 20 vie

Interfaccia per 2 o 1 connettori a perforazione di isolante (scatolino da 20 vie maschi) e la filatura da campo (morsettiere a rapida estarzione); Attacco rapido per guide DIN 46277-1 e 3.



LAD 13 Interconnections Blocks Diagram

FIGURA 14: SCHEMA DELLE STRUTTURE COLLEGABILI ALLA SCHEDA

BIBLIOGRAFIA

E’ riportato di seguito, un elenco di manuali e note tecniche, a cui l’utente può fare riferimento per avere maggiori chiarimenti, sui vari componenti montati a bordo della scheda **LAD 13**.

Manuale TEXAS INSTRUMENTES: *The TTL Data Book - SN54/74 Families*

Manuale SGS-THOMSON: *Programmable logic manual - GAL prducts*

Manuale MAXIM: *New Releases Data Book 1996 - Volume V*

Manuale NATIONAL SEMICONDUCTOR: *DataBook - Linear 2*

APPENDICE A: INDICE ANALITICO

A

A/D CONVERTER **2**, **8**, **10**, **22**

B

BIBLIOGRAFIA **30**
BUS **ABACO®** **4**, **12**

C

CARATTERISTICHE TECNICHE **6**
CARATTERISTICHE ELETTRICHE **6**
CARATTERISTICHE FISICHE **6**
CARATTERISTICHE GENERALI **6**
CLOCK **2**
CONNESSIONI CON IL MONDO ESTERNO **8**
CONNETTORI **8**
CN1 **8**
CN2 **10**
K1 **12**

D

DAS MAX 197 **2**, **8**, **10**, **22**
DESCRIZIONE GENERALE **1**
DESCRIZIONE HARDWARE **20**
DESCRIZIONE SOFTWARE **22**
DIP SWITCH **16**, **20**
DISPOSITIVO DI CLOCK **2**

F

FILTRI D’INGRESSO **2**, **9**
FOTO DELLA SCHEDA **7**

I

INDIRIZZAMENTO REGISTRI INTERNI **4**, **21**
INGRESSI ANALOGICI **2**, **9**
INSTALLAZIONE **8**
INTERRUPT **16**, **25**
INTRODUZIONE **1**

L

LEDS **14**, **26**
LEDS DI ATTIVITA' **14**, **26**
LOGICA DI CONTROLLO **4**, **21**

M

MAPPAGGIO DELLA SCHEDA **4**, **20**
MAX 197 **2**, **8**, **10**, **22**
MODULI CORRENTE-TENSIONE **17**

P

PIANTA COMPONENTI **5**

S

SCHEDE ESTERNE **27**
SCHEMA A BLOCCHI **3**
SEGNALAZIONI VISIVE **14**, **26**
SELEZIONE TIPO INGRESSI ANALOGICI **17**
SEZIONE DI INTERFACCIA ED INDIRIZZAMENTO **4**, **20**
SWITCH DI CONFIGURAZIONE **16**

T

TARATURE **4**, **18**, **19**
TENSIONI DI RIFERIMENTO **4**, **19**
TEST POINT **18**
TRIMMERS **18**